

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-133253

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

---

(51)Int.Cl.

G03B 9/02

---

(21)Application number : 08-289740

(71)Applicant : CANON ELECTRON INC

(22)Date of filing : 31.10.1996

(72)Inventor : YOSHIKAWA MUNETOSHI  
KAWAKAMI YOSHIO  
NOZUE HITOSHI

---

## (54) LIGHT QUANTITY STOPPING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic filter which has sufficient strength of its surface to sliding and has the performance as an ND filter by using the filter formed with inorg. hard films on one or both surfaces of a plastic base plate.

SOLUTION: The filter formed with the inorg. hard films on one or both surfaces of the plastic base plate is used for the light quantity stopping device having plural diaphragm vanes and the plastic ND filter for light quantity adjustment to be arranged in at least part within the aperture formed by these diaphragm vanes. The hard film forming materials are preferably  $\text{SiO}_x$  ( $x=1$  to  $2$ ),  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , etc. The methods of forming the hard films are preferably vacuum vapor deposition, ion

plating, etc. The film thicknesses of the hard films are generally preferably  $1.0$  to  $0.5\mu\text{m}$ . As a result, the light quantity stopping device has the sufficient strength to sliding contact and can maintain the performance as the ND filter in a wavelength region of  $400$  to  $700\text{nm}$ .



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-18788

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.09.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-133253

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 3 B 9/02

G 0 3 B 9/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-289740

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 10月31日

(71) 出願人 000104652

キヤノン電子株式会社

埼玉県秩父市大字下影森1248番地

(72) 発明者 吉川 宗利

埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノ  
ン電子株式会社内

(72) 発明者 川上 良男

埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノ  
ン電子株式会社内

(72) 発明者 野末 均

埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノ  
ン電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 光量絞り装置

(57) 【要約】

【課題】 プラスチックフィルターの摺動に対する表面の十分な強度、及びN Dフィルターとしての性能を有した絞り装置を提供する。

【解決手段】 相対的に駆動されて絞り開口の大きさを可変する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根により形成された開口内の少なくとも一部に配置される光量調整のためのプラスチック製N Dフィルターとを備えた光量絞り装置において、前記フィルターが、プラスチック基板の片面または両面に無機硬質膜が形成されているフィルターである光量絞り装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対的に駆動されて絞り開口の大きさを可変する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根により形成された開口内の少なくとも一部に配置される光量調整のためのプラスチック製NDフィルターとを備えた光量絞り装置において、前記フィルターが、プラスチック基板の片面または両面に無機硬質膜が形成されているフィルターであることを特徴とする光量絞り装置。

【請求項2】 前記無機硬質膜が蒸着法によって形成された膜である請求項1記載の光量絞り装置。

【請求項3】 前記無機硬質膜の最外层形成物質が、 $\text{SiO}_x$ 、または $\text{MgF}_2$ である請求項1記載の光量絞り装置。

【請求項4】 前記プラスチック基板の材質が、PETまたはPENである請求項1記載の光量絞り装置。

【請求項5】 前記無機硬質膜が $\text{TiO}_2$ 、層及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ 層を有する膜である請求項1記載の光量絞り装置。

【請求項6】 前記フィルターの形状が左右非対称である請求項1記載の光量絞り装置。

【請求項7】 前記フィルターの絞り羽根との接着部分には、プラスチック基板上に無機硬質膜が形成されていないフィルターである請求項1記載の光量絞り装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラ等の撮影機器に使用するに適した光量絞り装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光量絞り装置に使用されているND(neutral density)フィルターとしては、フィルム状をなす材料〔セルロースアセテート、PET(ポリエチレンテレフタレート)、塩化ビニル等〕中に光を吸収する有機色素または顔料を混ぜ、練り込むタイプのもの、及び前記材料に光を吸収する染料または顔料を塗布するタイプのものが用いられている。光量絞り装置の主要部分であるNDフィルター1及び絞り羽根2は、図1に示すような構成をとっている。プラスチックフィルムを使用している主な理由として、図2の1に示す光量絞り装置を薄く作製できることが挙げられる。その結果、図2に示す光学断面図においてレンズ2Aとレンズ2Bの間隔を短くすることができ、より高倍率の画像を得ることが可能となる。

【0003】図1に図2で、1A、1B、1C及び1Dは光量絞り装置1を構成しており、1AがNDフィルター、1Bと1Cが相対的に駆動される(ここでは、対向的に移動する)絞り羽根で、2枚の絞り羽根は略菱形で大きさの可変する開口を形成する。NDフィルターは、絞り羽根の内の1枚に接着されている。1Dは絞り羽根支持板である。また、2A、2B、2C及び2Dは撮影光学系2を構成する成分レンズ、3はローパスフィルタ

ーで4は固体撮像素子である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、絞り羽根に取り付けられたプラスチック製NDフィルターは、表面がプラスチックであるため、光量絞りが写界の明暗に応じて摺動する際、絞り羽根及び絞り羽根支持板とNDフィルターが擦れ合い、NDフィルター表面にキズが生じてしまう。近年、撮像素子の感度が上昇するに従い、そのキズが原因で解像度が低下してしまうという問題が発生している。

【0005】従って、本発明は、前記プラスチックフィルターの摺動に対する表面の十分な強度、及びNDフィルターとしての性能を有した絞り装置の提供を課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、相対的に駆動されて絞り開口の大きさを可変する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根により形成された開口内の少なくとも一部に配置される光量調整のためのプラスチック製NDフィルターとを備えた光量絞り装置において、前記フィルターが、プラスチック基板の片面または両面に無機硬質膜が形成されているフィルターであることを特徴とする光量絞り装置である。

【0007】プラスチック基板表面に形成する無機硬質膜は、コストの観点からは片面のみに形成することが望ましいが、絞り装置の設計上、摺動によってNDフィルター両面にキズが発生する場合は両面に形成する必要がある。

【0008】本発明の光量絞り装置は、NDフィルター表面が絞り装置の開閉時の羽根部分との摺動接触に対して十分な強度を有し、かつ、可視光の波長領域400nm～700nmにおいて十分にNDフィルターとしての性能を有するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】硬質膜形成物質としては $\text{SiO}_x$ ( $x=1\sim 2$ )、 $\text{MgF}_2$ 、及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等が好ましく、硬質膜の形成方法としては真空蒸着及びイオンプレーティング等が好ましい。また、硬質膜の膜厚は、一般的には、1.0 $\mu\text{m}$ ～0.05 $\mu\text{m}$ が好ましい。

【0010】(実施例1)まず、有機色素が練り込まれた厚さ100 $\mu\text{m}$ のNDフィルター上に、真空蒸着法によって、膜厚0.1 $\mu\text{m}$ の無機硬質膜を形成した。蒸着法は、膜厚を比較的容易に制御でき、かつ光学特性を制御することができ、さらに低温で成膜可能な方法として優れているため選択した。得られた膜構造を図3に示す。NDフィルターの材質としては、耐熱温度( $T_g$ )が高く、また吸湿率の低いPETまたはPEN(ポリエチレンナフタレート)を選択した。硬質膜形成物質としては、プラスチックフィルムに比べはるかに硬度が高く、絞り装置の摺動に対して十分な強度を持つ $\text{MgF}_2$ 、

または $\text{SiO}_2$ を選択した。これらの薄膜は光の吸収が無い物質のため、NDフィルターの透過率特性も保持できる利点も持っている。

【0011】フィルターの形状は作製したNDフィルターを絞り羽根に接着する際、接着面の判別を容易にするために左右非対称とした。また、NDフィルターと絞り羽根の十分な接着性を確保するため、NDフィルターの接着部分には硬質膜は形成せず、プラスチック表面が露出する状態とした。

【0012】以上の方法により作製したNDフィルター表面の強度を確認するため、実際に光量絞り装置に取り付け、絞りの開閉を25万回行い摺動させた。その結果、蒸着法によって硬質膜を形成したNDフィルターの硬質薄膜表面にはキズが発生していないことを確認した(図4(a))。なお、同様の試験を硬質膜が形成されていないプラスチック製NDフィルターについて行ったところ、絞り羽根とNDフィルターとの接触軌道上に大きくキズが発生していることを確認した(図4(b))。上記結果より、蒸着法で形成した硬質膜によって摺動接触に対して十分な強度を持つ光量絞り装置を作製することができた。

【0013】(実施例2)次に、NDフィルター作製工程を簡略化するため、硬質膜形成物質を選択し、透明な厚さ100 $\mu\text{m}$ のPETまたはPEN基板上にNDフィルターとしての機能を兼ね備える硬質膜を成膜した。この方法により、NDフィルターの作製工程が、有機染料の練り込み、硬質膜の蒸着という二つの工程から、硬質膜の蒸着のみの単一工程に短縮できる。

【0014】得られた膜構造を図5に示す。いずれの膜形成物質もプラスチック表面と比べ硬度が十分に高いため選択した。さらに第2、4及び6層の $\text{TiO}_2$  ( $y=1\sim 2$ )層には、透過率を下げる機能を兼ね備える物質を選択した。透過率は3層の総膜厚によって変化し、厚くなるほど透過率は低下する。また、400nm $\sim$ 700nmの波長範囲内での透過率のニュートラル性は、上記 $\text{TiO}_2$ 、膜組成の $y$ によって変化する。前記波長範囲内で透過率をニュートラルとするためには、 $y$ の値を1.2に設定して成膜することが望ましい。 $y$ の値が1.2より小さい場合、特に400 $\sim$ 550nmの波長範囲での透過率が減少する傾向がある。また、1.2より大きい場合には400 $\sim$ 550nmの波長範囲で透過率が増加し、ニュートラル性が悪化する傾向がある。 \*

\* 1、3及び5層は $\text{Al}_2\text{O}_3$ であり、 $\text{TiO}_2$ と適当な層厚で積層すると、400nm $\sim$ 700nmの波長範囲での反射率を低減する性質を兼ね備えていることから選択した。上記のようにNDフィルターとしての機能を兼ね備えた硬質膜を構成し、その上に実施例1と同様に $\text{MgF}_2$ または $\text{SiO}_2$ を形成した。ここでは、各層の膜厚は、第1層:0.095 $\mu\text{m}$ 、第2層:0.053 $\mu\text{m}$ 、第3層:0.035 $\mu\text{m}$ 、第4層:0.047 $\mu\text{m}$ 、第5層:0.053 $\mu\text{m}$ 、第6層:0.018 $\mu\text{m}$ 及び第7層:0.096 $\mu\text{m}$ とした。

【0015】作製したNDフィルターについて実施例1と同様に摺動試験を行った。その結果、NDフィルターの硬質膜表面はキズが発生しておらず、摺動接触に対して十分な強度を有するものであった(図6)。

【0016】なお、作製したNDフィルターの透過率は、図7に示すように波長領域400nm $\sim$ 700nmにおいて一定の透過率を示し、フラット性に優れている。反射率は図8に示すように上記波長領域において十分低い値を示しており、NDフィルターとして十分許容できるものである。

【0017】本発明は以上述べたように、プラスチック基板上に無機硬質膜を形成することにより、絞り装置開閉時の羽根部分との摺動接触に対して十分な強度を持ち、波長領域400nm $\sim$ 700nmにおいてNDフィルターとしての性能を有する光量絞り装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光量絞り装置の主要部分を示す斜視図。

【図2】撮影系にNDフィルターを配したときの作用を示すための光学断面図。

【図3】本発明の実施例1における硬質膜構造を示す図。

【図4】本発明の実施例1において行った摺動試験後のNDフィルター表面の概略図。

【図5】本発明の実施例2における蒸着NDフィルターの硬質膜構造を示す図。

【図6】本発明の実施例2において行った摺動試験後のNDフィルター表面の概略図。

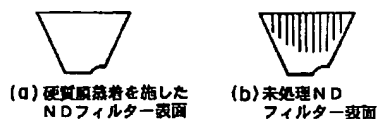
【図7】本発明の実施例2において測定した分光透過率測定結果。

【図8】本発明の実施例2において測定した分光反射率測定結果。

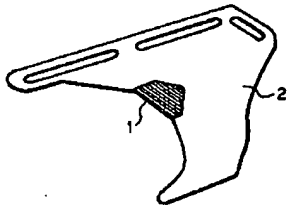
【図3】



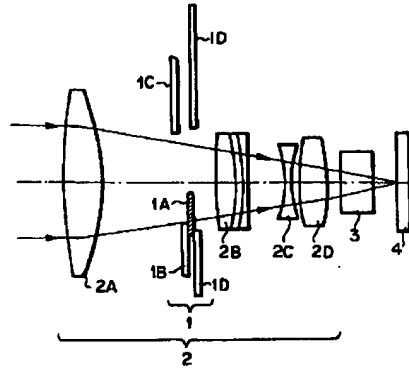
【図4】



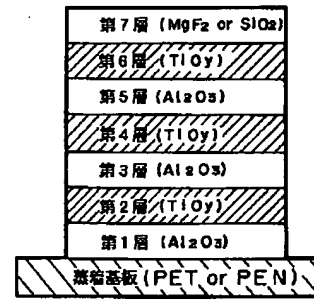
【図1】



【図2】

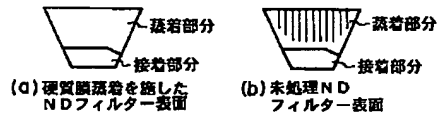


【図5】

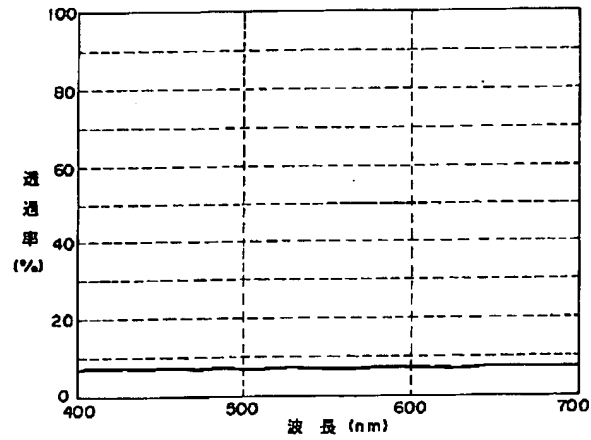


蒸着NDフィルターの膜構造 (全7層)

【図6】

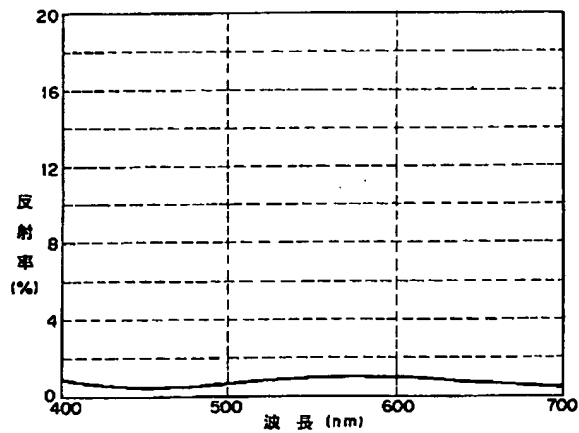


【図7】



作製したNDフィルターの分光透過率

【図8】



作製したNDフィルターの分光反射率